

# 2008年6—8月T639、ECMWF及 日本模式中预报性能检验

蔡芎宁

(国家气象中心,北京100081)

**提 要:** 为更好地应用 T639 模式中期预报产品,对 2008 年 6—8 月 T639 模式进行天气学检验,并与 ECMWF、日本模式进行了对比分析。结果表明:3 种模式均对亚洲中高纬环流形势的调整和演变具有较好的预报性能。综合来看,ECMWF 模式对各系统及要素的预报最接近实况;日本模式和 T639 模式稍差,稳定性不如 ECMWF 模式;特别是 T639 模式对 0808 号台风凤凰(FUNG-WONG)路径及强度的预报与实况差异较大,而 ECMWF 及日本模式预报相对准确。

**关键词:** T639 模式 中期天气预报 天气学检验

## The Performance Verification of the Medium-range Forecast for T639 and ECMWF and JAPAN Model from June to August 2008

Cai Xiangning

(National Meteorological Center, Beijing 100081)

**Abstract:** In order to better use the T639 products, some synoptic verifications about its medium-range forecasting in 2008 summer are made in comparison with the counterparts of ECMWF and Japan models. The results show that three models have good performances in the aspect of predicting the large-scale circulation evolution and adjustment in Asian middle and high latitude area. As a whole, ECMWF model is better in forecasting most weather systems compared with the T639 and Japan models. Especially, T639 model has a large error in predicting path and intensity of typhoon FUNG-WONG, whereas ECMWF and Japan models are relatively accurate.

**Key Words:** T639 model medium-range forecasting synoptic verification

## 1 6—8 月天气概况

2008 年 6—8 月, 全国平均降水量比常年同期明显偏多, 且为 1955 年以来历史同期第三多; 全国平均暴雨日数明显偏多, 降水强度为 1953 年以来仅次于 1998 年的历史同期第二高值, 广东、广西区域平均暴雨日数分别为 1951 年以来历史同期次多值; 降水时空分布不均, 部分地区出现阶段性洪涝、干旱灾害。6 月, 珠江流域和湘江上游发生较重洪涝灾害; 7—8 月, 长江中上游和淮河流域出现强降水过程, 淮河流域出现超警戒水位的洪水; 西北地区东部和中西部、华北地区西部和北部以及新疆、内蒙古、黑龙江等地出现阶段性干旱。

6—8 月, 全国平均气温比常年同期偏高, 且为 1997 年以来连续第 12 个夏季气温偏高的年份, 但地域差异明显。新疆东部、长江中下游及其以南大部地区高温强度强、日数多, 部分地区极端最高气温破历史同期纪录, 而华北地区东部和南部、黄淮等地则出现了几十年罕见的凉夏。6—8 月, 台风生成个数(7 个)明显偏少, 但登陆个数(5 个)接近常年同期。其中, 0808 号台风“凤凰”(FUNG-WONG)是今年 6—8 月登陆我国强度最强、造成损失最重的台风。

## 2 资料

本文选取 2008 年 6—8 月 T639、ECMWF 及日本模式 20 时(北京时间)实况分析场和 96 小时预报场进行中期天气学检验及预报效果的对比分析, 检验所用的资料主要包括各模式的 500hPa 高度场、850hPa 温度场和风场。T639 模式资料分辨率为  $1.125^{\circ} \times 1.125^{\circ}$  经纬网格、ECMWF 模式和日本模式资料分辨率均为  $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$  经纬网格。

T639 模式和 ECMWF 模式预报的西北太平洋副热带高压(以下简称副高)脊线根据各自的 500hPa 高度场和风场分析得到。

## 3 三种模式的中期预报性能检验

### 3.1 亚洲地区中高纬环流形势的预报检验

西风指数是反映大尺度环流形势演变和调整的重要指标, 是中期预报最为常用的工具之一。图 1 是根据 2008 年 6—8 月 T639、ECMWF 及日本模式 500hPa 高度实况分析和 96 小时预报计算所得的亚洲中高纬西风指数逐日演变曲线。

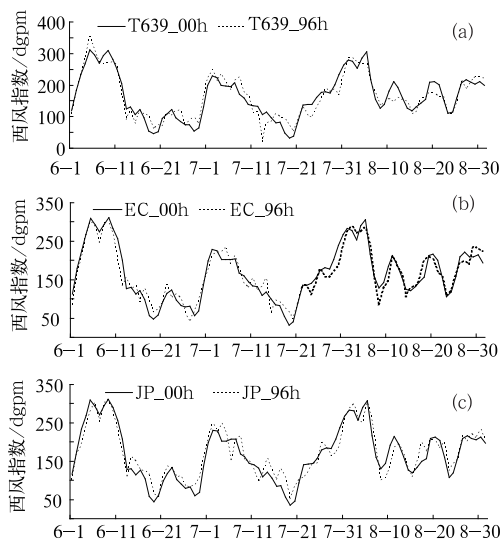


图 1 2008 年 6—8 月 T639、ECMWF 及日本模式零场 00 小时(实线)和对应的 96 小时预报场(虚线)西风指数逐日演变曲线

从三种模式实况分析来看, 3 个月中, 西风指数有 3 次明显的下降过程, 表明亚洲中高纬环流形势有 3 次明显的调整过程。第一次调整出现在 6 月 9—19 日, 西风指数从 312dgpm 不连续下降到 48dgpm, 为夏季降幅最大的一次, 亚洲中高纬环流由纬向型转为经向型。其中, 在 11—13 日西风指数下降

最为剧烈的阶段,伴随一次明显的冷空气活动,我国中东部地区出现了一次大范围的降雨和降温过程。西风指数第 2 次明显下降过程出现在 7 月 7—19 日,数值从 204dgpm 下降到 32dgpm。随后,西风指数缓慢地不连续上升直至 8 月 5 日,又出现了第三次明显下降,8 月 8 日西风指数从 5 日的 306dgpm 下降到 129dgpm。由于大气环流长时间呈经向型,冷空气频频南下,我国中东部地区频繁出现阴雨过程,致使华北、黄淮等地气温较常年同期偏低。3 种模式都能较好的预报出西风指数的 3 次明显调整过程,96 小时预报与实况呈同位相变化,只是在时间或强度上存在一些偏差。相比较而言,对于西风指数的小幅波动,ECMWF 模式预报偏差比 T639、日本模式小,T639 模式偶尔还会出现反位相变化的情况(如 7 月 14—17 日)。

综合以上分析,3 种模式对于亚洲中高纬大尺度环流的重大调整过程均有一定的预报能力,对重大灾害性天气的中期预报都有较好的指示意义。其中,ECMWF 模式对于西风指数的预报效果最好,对中高纬环流的短暂调整亦有较为准确的反映,日本模式和 T639 模式次之。

### 3.2 西北太平洋副热带高压的预报检验

副高是夏季影响我国的主要天气系统之一,其位置和强度的变化是影响我国强降雨带分布的重要因素。因此,中期数值预报模式对副高的预报能力是衡量该模式夏季预报性能好坏的重要标志。

为了进一步检验副高的演变,选取 ECMWF 模式和 T639 模式  $120^{\circ}\text{E}$  副高脊线位置进行比较(日本模式没有提供 500hPa 风场资料,因此未进行计算)。由于热带风暴的影响,副高主体明显偏东,未达到  $120^{\circ}\text{E}$  时,以 0 代替。

如图 2 所示,2008 年 6 月初,副高较弱,

脊线偏南,位于  $12^{\circ}\sim 18^{\circ}\text{N}$  之间;6 月 7 日北跳至  $20^{\circ}\text{N}$  以北,随后基本维持在  $20^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{N}$  之间,这一时期正对应淮河流域的强降水期;6 月底 7 月初,副高迅速北跳,脊线到达  $34^{\circ}\text{N}$  左右,淮河强降水结束;之后至 8 月上旬的大部分时段内,副高维持较强势力,脊线比常年同期偏北。对于副高脊线的位置,ECMWF 模式和 T639 模式都有较好的预报能力,ECMWF 模式比 T639 模式偏差小,预报与实况更加吻合;而 T639 模式在个别时间点偏差较大。

此外,对于副高西脊点的预报也是 ECMWF 模式优于 T639 模式(图 3)。T639

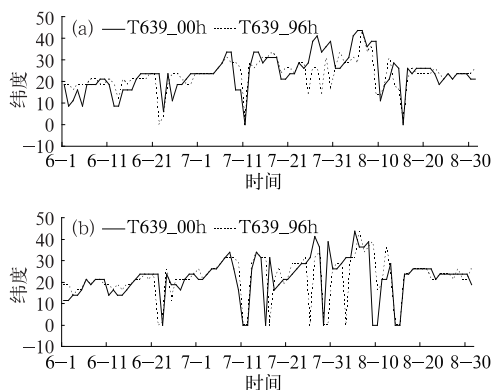


图 2 2008 年 6—8 月 T639 和 ECMWF 模式零场 00 小时(实线)和对应的 96 小时预报场(虚线) $120^{\circ}\text{E}$  副高脊线时间演变曲线

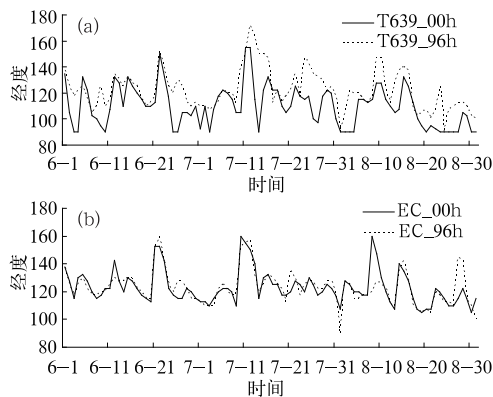


图 3 2008 年 6—8 月 T639 和 ECMWF 模式零场 00 小时(实线)和对应的 96 小时预报场(虚线)副高西脊点时间演变曲线

模式 00h 的西脊点与实况偏差较大,造成其 96h 预报偏差也较大,稳定性较差;而 EC 模式与实况更加接近,只是偶尔预报西伸或东退的程度偏大。

### 3.3 850hPa 温度趋势检验

为了解各模式对 850hPa 温度的预报性能,选取了(40°N、117.5°E)和(25°N、115°E)两个格点分别代表北方和南方地区,检验

T639 和 ECMWF 模式对 850hPa 温度变化趋势的中期预报能力。由于日本模式所缺资料较多,因此未对其进行检验。(T639 模式缺 6 月初的部分资料,以 0 代替。)从趋势来看(图 4),北方地区气温变化频繁,变化幅度较大;南方地区气温变化较为缓和。T639 和 ECMWF 模式对北方地区气温变化趋势预报都与实况较为吻合,但有时对温度的极值点预报有些偏差。

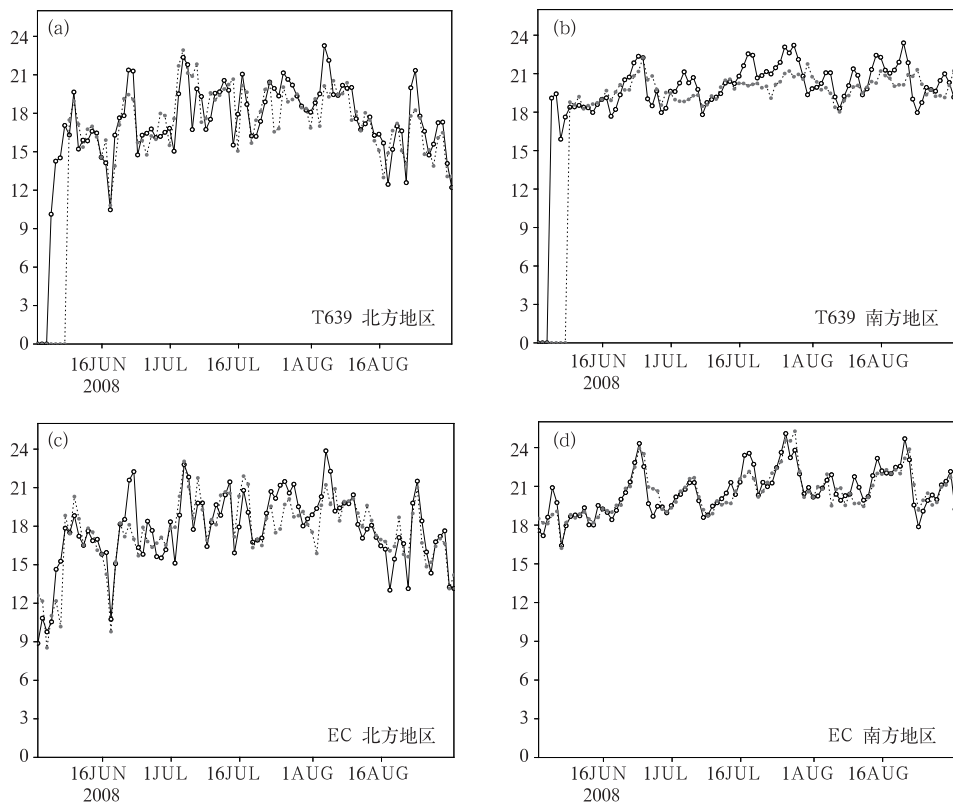


图 4 2008 年 6—8 月 T639 和 ECMWF 模式零场 00 小时(实线)和对应的 96 小时预报场(虚线)850hPa 温度逐日演变曲线

伴随着中高纬地区形势的演变,南方地区 850hPa 温度也有几次明显的升降过程,气温从 6 月底开始上升,7—8 月都维持在较高水平。而这段时期恰好对应副高的强盛期,控制着南方大部地区,副高的持续稳定少动是造成南方高温的一个重要原因。对南方地区温度的 96 小时预报,T639 模式存在明显偏低的系

统性误差,这会造成对冷空气过程预报偏弱。而 ECMWF 模式则无明显系统性误差,其预报场与其实况分析场更为一致。

### 3.4 台风的预报能力检验

2008 年 6—8 月在西北太平洋和南海上共有 7 个台风生成,比常年同期明显偏少;其

中 5 个登陆我国,登陆地点比较集中,3 个登陆广东沿海,2 个登陆福建沿海。本文以登陆台风中强度最强、影响最严重的 0808 号台风凤凰(FUNG-WONG)为例分析 T639 模式对台风的预报能力。

0808 号台风凤凰 7 月 28 日在台湾和福建先后登陆,登陆福建时中心附近最大风力有 12 级( $33\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )。受其影响,7 月 28—30 日,福建、浙江东南部、江西东部、广东东部出现了暴雨、大暴雨,局部特大暴雨。福建、浙

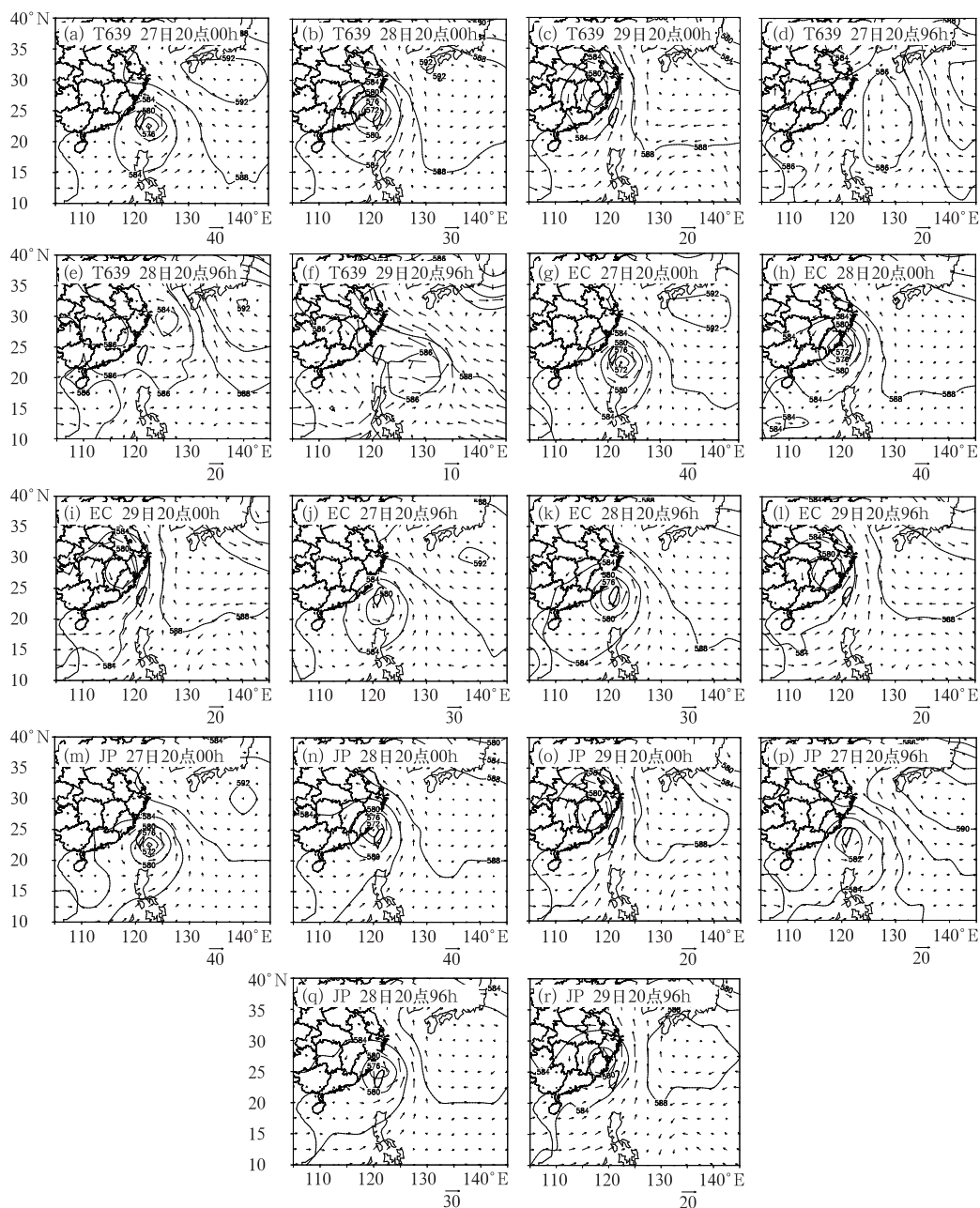


图 5 2008 年 7 月 27 日、28 日和 29 日 T639、ECMWF 及日本模式 850hPa 风场及 500hPa 高度场实况分析及 96 小时预报

江沿海诸河普遍水位上涨,出现超警戒水位。台风凤凰共造成浙江、福建、广东、江西、安徽、山东等 8 省 862.5 万人受灾,倒损房屋 2.52 万间,直接经济损失 69.17 亿元。本文以台风登陆前一日(7 月 27 日)、当日和登陆后 1 日(7 月 29 日)的 850hPa 风场及 500hPa 高度场进行对比分析(图 5)。

从 3 种模式的 00 时实况分析场(图 5)可以看到,台风环流中心位置基本上相同。27—29 日,台风中心从台湾东部近海面向西北偏西方向移动,先后在台湾省花莲县南部沿海及福建省福清市东瀚镇登陆,之后继续向西北方向移动。ECMWF 模式对此次台风的 96 小时预报相当成功,只是强度比实况略偏弱。从系统的发展演变来看,27—29 日 96 小时预报与实况的偏差程度逐渐减小,表明台风越接近登陆,预报的准确率也越高。日本模式 96 小时预报的台风中心位置在 27、28 日与实况较为一致,偏差也较小,但在台风登陆福建后的移速预报比实况偏慢。T639 模式整体上对此次台风的预报较为失败,96 小时预报台风中心位置与实况相差 4~6 个经纬度,台风中心向偏北方向移动,并未预报登陆我国。由于 T639 模式预报的副高强度偏弱、范围偏小,这是导致台风路径预报失败的一个重要因素。总体来看,ECMWF 模式和日本模式对 0808 号台风预报较为成功,而 T639 模式对此次台风的预报无论是路径还是强度都存在较大偏差。

#### 4 小 结

(1) 3 种模式对 2008 年 6—8 月 96 小时

500hPa 西风指数的趋势预报与实况较为一致,能较准确地反映亚洲中高纬地区大尺度环流的调整和演变,对重大天气过程有较好的预报能力。其中,ECMWF 模式预报最接近实况,日本和 T639 模式次之,T639 模式偶尔还会出现反位相变化的情况。

(2) 对于副高脊线的位置,ECMWF 模式和 T639 模式都有较好的预报能力,ECMWF 模式比 T639 模式偏差小,预报与实况更加吻合,T639 模式在个别时间点偏差较大。对于副高西脊点的预报也是 ECMWF 模式优于 T639 模式,T639 模式预报的西脊点偏差过大,稳定性较差。

(3) 对于 850hPa 温度预报,ECMWF 模式和 T639 模式基本都能预报出温度的转折性变化趋势。比较而言,ECMWF 模式无明显系统性误差,其预报场与其实况分析场更为一致。T639 模式对北方地区气温变化趋势预报与实况较为吻合,但有时对温度的极值点预报有些偏差;而对南方地区温度的 96 小时预报,T639 模式存在明显偏低的系统性误差。

(4) ECMWF 模式和日本模式对 0808 号台风的预报较为准确,而 T639 模式对于此次台风路径和强度的预报存在较大偏差。

#### 参考文献

- [1] 鲍媛媛. 2006 年 6—8 月 T639 与 ECMWF 模式中  
期预报性能检验[J]. 气象, 2006, 32(11): 99-104.
- [2] 李勇. 2007 年 6—8 月 T639 与 ECMWF 及日本模  
式中  
期预报性能检验[J]. 气象, 2007, 33(11): 93-100.